



10 / 508817
PCT/AT 03 / 00099

22 SEP 2004

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT
A-1014 WIEN, KOHLMARKT 8 – 10

Kanzleigebühr € 10,00
Schriftengebühr € 52,00

REC'D 22 MAY 2003

WIPO

PCT

Aktenzeichen **A 527/2002**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

die Firma VAE Eisenbahnsysteme GmbH
in A-8740 Zeltweg, Alpinestraße 1
(Steiermark),

am **4. April 2002** eine Patentanmeldung betreffend

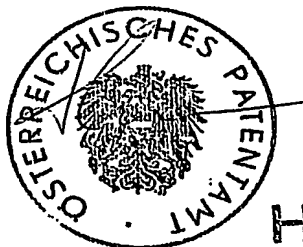
"Übergangsschiene sowie Verfahren zur Herstellung dieser
Übergangsschiene",

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnung mit
der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten
Beschreibung samt Zeichnung übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt
Wien, am 23. April 2003

Der Präsident:

i. A.



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

HRNCIR
Fachoberinspektor



011387
A 527/2002

SI Int. Cl.:

38534

Urtext

AT PATENTSCHRIFT

11 Nr.

73 Patentinhaber:

VAE Eisenbahnsysteme GmbH
Zeltweg (Österreich)

54 Gegenstand:

Übergangsschiene sowie Verfahren zur Herstellung
dieser Übergangsschiene

61 Zusatz zu Patent Nr.

67 Umwandlung aus GM

62 Ausscheidung aus:

22 21 Angemeldet am:

2002 04 04

31 Unionspriorität:

42 Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer:

45 Ausgegeben am:

72 Erfinder:

60 Abhängigkeit:

56 Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht gezogen wurden:

Die Erfindung bezieht sich auf eine Übergangsschiene für die Verbindung von Schienen mit voneinander verschiedenem Schienenquerschnitt sowie auf ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Übergangsschiene.

Im modernen Eisenbahnverkehr kommen immer höhere Achslasten zum Einsatz, sodass Belastungsgrenzbereiche des laufenden Gleises leicht überschritten werden können. Insbesondere in Bereichen oder Schienenabschnitten, bei welchen die rollende Last sich von einem Schienenprofil auf ein anderes Schienenprofil bewegt, kommt es im Übergangsbereich zu besonders hohen Belastungen. Derartige Übergangsbereiche sind nicht nur im Weichenbereich und insbesondere beim Übergang von Regelschienen auf Federzungen bekannt. Dickstegige unsymmetrische Schienenprofile, wie sie beispielsweise bei den bekannten Federzungen- und Feder-schienenweichen für Eisenbahnen eingesetzt werden, müssen an Schienenprofile mit größerer Höhe angeschlossen werden. Bei Sanierungsarbeiten an Gleiskörpern kann es aber auch vorkommen, dass ältere Schienenprofile an modernere Schienenprofile angepasst werden müssen, wobei sich derartige untergeordnete Schienenprofile nicht nur in ihrer Höhe sondern auch in der Breite ihres Fußes voneinander unterscheiden.

Bei den bekannten Maßnahmen zur Herstellung derartiger Übergangsstücke bzw. Übergangsschienen wurde beispielsweise in der DE 828 792 C vorgeschlagen, unsymmetrische dickstegige Schienenprofile in Schienenprofile von größerer Höhe umzuschmieden, wobei bei diesem bekannten Verfahren die asymmetrischen dickstegigen Schienenprofile ohne wesentliche Vergrößerung der Profilhöhe in ein zumindest angenähert symmetrisches Profil umgeschmiedet wurden und in der Folge die Profilhöhe durch Verformung des Steges durchgeführt wurde.

Ebenso wie bei der DE 33 33 700 C wird hier aber das Übergangsstück so ausgebildet, dass sämtliche zu ändernde Parameter im wesentlichen gleichzeitig verändert werden und über die gleiche Länge des Übergangsschienenstückes sowohl eine Anpassung der Höhe des Steges als auch des Schienenfußes vorgenommen wurde. Mit geschmiedeten Formstücken sollte hier auf möglichst kurzer

Länge ein Übergang von einem Schienenprofil in das andere Schienenprofil gewährleistet werden.

Auch die EP 1 013 826 geht noch von der Überzeugung aus, dass im Bereich des Überganges von einem Schienenprofil auf ein weiteres Schienenprofil ein im wesentlichen stetiger Geometrieverlauf erzielt werden soll, wobei entsprechende Anpassungen in einem anschlussseitigen Endbereich vorgenommen werden sollen.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine Übergangsschiene der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welcher es möglich ist, Schienen mit voneinander verschiedenen Schienenquerschnitten und Schienenprofilen miteinander zu verbinden, welche auch höheren Radlasten ohne lokale Überbelastung und Spannungsspitzen zulässt und daher in höherem Maße bruchfest ausgebildet ist als bisher bekannte Übergangsschienen. Zur Lösung dieser Aufgabe ist die erfindungsgemäße Übergangsschiene im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass die Übergangsschiene zwei Übergangsbereiche aufweist, wobei in einem ersten Übergangsbereich das Querschnittsprofil in eine neue Profilform übergehend umgeformt ist und im nachfolgenden zweiten Übergangsbereich der Schienenfuß in Anpassung an das neue Profil des anschließenden Schienenfußes bearbeitet ist. Im Gegensatz zum Stand der Technik wird erfindungsgemäß somit vorgeschlagen, die erforderlichen Anpassungen in räumlich voneinander getrennten Übergangsbereichen gesondert vorzunehmen und in einem ersten Teilbereich lediglich die Profilhöhe zu verändern und erst in einem räumlich getrennten weiteren Teilbereich den Schienenfuß an das neue Profil anzupassen. Eine Veränderung der Profilhöhe, wie sie in besonders einfacher Weise durch Stauchen bzw. Pressen erfolgt, hat naturgemäß zur Folge, dass andere Dimensionen und insbesondere die Breite des Fußes bei entsprechender seitlicher Presskraft an den Steg in diesem Teilbereich zunimmt. Dadurch, dass nicht gleichzeitig in derartigen sich ändernden Teilbereichen weitere Verfahrensschritte bzw. Formanpassungsschritte vorgenommen werden, hat sich nun überraschenderweise gezeigt, dass Spannungsspitzen, wie sie bei Ausbildungen, bei welchen eine Höhen- und Fußbreitenprofiländerung im selben Querschnitt erfolgt, nicht mehr auftreten und dass daher insgesamt die Bruchfestigkeit einer derartigen

Übergangsschiene auch bei extremen Achslasten wesentlich verbessert werden kann. Dieses überraschende Ergebnis konnte in der Folge in einem rechnerischen Modell, bei welchem eine Spannungsermittlung durch ein Finite Elemente Modell entsprechend modelliert wurde, überprüft werden. In diesem rechnerischen Modell wurde die auftretende Achskraft als Flächenpressung eingeleitet und es konnte gezeigt werden, dass die bei bekannten Ausbildungen ersichtlichen deutlichen Spannungsspitzen nicht mehr auftreten. Zwischen den beiden gesondert voneinander an die jeweils neue Geometrie angepassten Teilbereiche kann erfindungsgemäß auch ein neutraler Zwischenbereich vorgesehen werden, sodass zwischen den beiden Verformungszonen eine weitere Reduzierung der Spannungskonzentration erreicht werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer derartigen Übergangsschiene ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass die Übergangsschiene zunächst erwärmt und in eine Pressform eingebracht wird, worauf die Schiene im Stegbereich umgeformt und in der Profilhöhenrichtung gepresst wird und dass anschließend an ~~der~~ vollständige Umformung der Schienenfuß mechanisch bearbeitet wird. Dadurch, dass in einem ersten Verfahrensschritt nach einem Erwärmen lediglich eine Pressung erfolgt, gelingt es, die Übergangsschiene auf die gewünschte Profilhöhe zu verformen, wobei dadurch, dass eine Pressform zum Einsatz gelangt, auch die Stegbreite auf das gewünschte Maß gebracht bzw. auf dem gewünschten Maß gehalten werden kann. Erst im Anschluss an eine derartige vollständige Umformung, welche sich naturgemäß über eine bestimmte axiale Länge der Übergangsschiene erstreckt, wird die zweite Anpassung vorgenommen, wobei anschließend der Schienenfuß mechanisch bearbeitet wird. In vorteilhafter Weise wird hierbei der Schienenfuß anschließend spanabhebend bearbeitet, wodurch es gleichzeitig gelingt, den Übergang von einem breiteren auf einen schmäleren Schienenfuß mit einer entsprechenden Verrundung unter Einhaltung von definierten Radien vorzunehmen. Mit Vorteil ist hierbei die Ausbildung so getroffen, dass der Übergangsbereich des Schienenfußes, in welchem die Breite des Schienenfußes zu- oder abnimmt, in der Draufsicht verrundet ausgebildet ist, wodurch

die Gefahr von Rissen in diesem Übergangsbereich weiter herabgesetzt wird.

Die Erfindung erlaubt es, entsprechende Übergangsschienenstücke gesondert von beiden Schienen auszubilden, wobei ein derartiges Übergangsstück werkseitig in besonders einfacher Weise mittels Abbrennstumpfschweißens mit einem Anschlussschienenstück mit dem geänderten Schienenprofil verbunden werden kann, sodass in der Folge der Einbau in das Geleise weiter vereinfacht wird und weitere Schweißvorgänge den Bereich der Übergangsschiene in keiner Weise mehr beeinträchtigen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen Fig.1 eine Seitenansicht auf einen Schienenverlauf mit eingebautem Übergangsstück, Fig.2 eine Draufsicht auf die Darstellung nach Fig.1, Fig.3 einen Schnitt nach der Linie III/III der Fig.1, Fig.4 einen Schnitt nach der Linie IV/IV der Fig.1 und Fig.5 einen Schnitt nach der Linie V/V der Fig.1.

In Fig.1 ist mit 1 eine Übergangsschiene bezeichnet, welche ausgehend von einem Regelschienenprofil 2 einen Übergang zu einem weiteren Schienenprofil 3 ermöglicht. Die Übergangsschiene 1 ist mit der Regelschiene mit geänderter Profilhöhe 3 mittels Schweißen verbunden, wobei die entsprechende Schweißnaht mit 4 bezeichnet ist. Der Übergangsschienenbereich 1 weist Abschnitte a, b und c auf, wobei der Abschnitt a bereits auf geringere Profilhöhe gepresst wurde und lediglich im Schienenfußbereich bearbeitet wurde. Wie insbesondere aus Fig.2 ersichtlich, erfolgt diese Bearbeitung durch spanabhebendes Bearbeiten des Schienenfußes mit einem Verrundungsradius $r = 120 - 150$. Der Bereich b ist bei der Ausbildung nach Fig.1 und 2 als im wesentlichen neutraler Bereich ausgebildet, bei welchem der Schienenfuß in seiner Breite noch nicht bearbeitet wurde und lediglich die Profilhöhe durch Umschmieden bzw. Pressen an die neuen Gegebenheiten angepaßt wurde. Im der Regelschiene 2 benachbarten ersten Teilbereich c der Übergangsschiene erfolgt dieser Schmiede- bzw. Pressvorgang, bei welchem, wie sich insbesondere aus den Quer-

schnitten nach den Fig.3, 4 und 5 ergibt, gleichzeitig Presskräfte in Höhenrichtung und quer zum Steg zum Einsatz gelangen.

In Fig.3 ist das endgültige Anschlussprofil mit der geänderten Schienenhöhe und der geänderten Stegbreite, welches dem Schienenabschnitt 3 entspricht, ersichtlich. Diese dem Schnitt nach Linie III/III der Fig.1 entsprechende Profilform entspricht somit dem Profil, welches mit der Übergangsschiene verschweißt werden kann. Im Bereich der Übergangsschiene selbst wurde der Schnitt IV/IV gelegt, welcher in Fig.4 dargestellt ist. Bei dieser Darstellung ist ersichtlich, dass lediglich der Schienenfuß von seiner Sollbreite verschieden ist und in der Folge noch auf die Sollbreite spanabhebend abgenommen werden muss. Das Ausgangsprofil entsprechend der Schiene 2 zeichnet sich durch wesentlich breitere Schienenstege und größere Profilhöhe aus. Dieses Ausgangsprofil entspricht dem Schnitt nach der Linie V/V und ist in Fig.5 ersichtlich. Beim Vergleich der Profile nach Fig.3, 4 und 5 ist unmittelbar ersichtlich, dass das Kopfprofil im Bereich der Übergangsschiene und zwischen den beiden miteinander verbundenen Schienen keinerlei Veränderungen erfährt. Der Steg ist beim Übergang von der Schiene 2 auf die Schiene 3 geringfügig schmaler geworden, woraus ersichtlich ist, dass im Zusammenhang mit der Verformung der Schiene mit dem Profil nach Fig.5 in eine Schiene mit dem Profil nach Fig.4 nicht nur Kräfte in Höhenrichtung zur Stauchung der Profilhöhe sondern gleichzeitig auch seitliche Presskräfte aufgewandt wurden, um die Stegbreite entsprechend zu begrenzen. Bei einem derartigen Verformungsschritt ändert sich naturgemäß der Bereich des Schienenfußes und die endgültige Bearbeitung des Schienenfußes erfolgt in einem Teilbereich der Länge der Übergangsschiene, bei welchem die Schmiedeverformung bzw. die Pressverformung bereits abgeschlossen ist, und im Anschluss an einen derartigen Teilbereich.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Übergangsschiene für die Verbindung von Schienen mit voneinander verschiedenem Schienenquerschnitt, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergangsschiene zwei Übergangsbereiche aufweist, wobei in einem ersten Übergangsbereich das Querschnittsprofil in eine neue Profilhöhe übergehend umgeformt ist und im nachfolgenden zweiten Übergangsbereich der Schienenfuß in Anpassung an das neue Profil des anschließenden Schienenfußes bearbeitet ist.

2. Verfahren zur Herstellung einer Übergangsschiene nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergangsschiene zunächst erwärmt und in eine Pressform eingebracht wird, worauf die Schiene im Stegbereich umgeformt und in der Profilhöhenrichtung gepresst wird und dass anschließend an die vollständige Umformung der Schienenfuß mechanisch bearbeitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schienenfuß spanabhebend bearbeitet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Übergangsbereich des Schienenfußes, in welchem die Breite des Schienenfußes abnimmt, in der Draufsicht verrundet ausgebildet ist.

Wien, am 4. April 2002

VAE Eisenbahnsysteme GmbH
durch:

Patentanwalt
Dr. Thomas M. Haffner

Zusammenfassung:

Bei einer Übergangsschiene für die Verbindung von Schienen mit voneinander verschiedenem Schienenquerschnitt weist die Übergangsschiene zwei Übergangsbereiche auf, wobei in einem ersten Übergangsbereich das Querschnittsprofil in eine neue Profilhöhe umgeformt und im nachfolgenden zweiten Übergangsbereich der Schienenfuß in Anpassung an das neue Profil des anschließenden Schienenfußes bearbeitet ist. Das Verfahren zur Herstellung der Übergangsschiene ist dadurch gekennzeichnet, dass die Übergangsschiene zunächst erwärmt und in eine Pressform eingebracht wird, worauf die Schiene im Stegbereich umgeformt und in der Profilhöhenrichtung gepresst wird und dass anschließend an die vollständige Umformung der Schienenfuß mechanisch bearbeitet wird.

(Fig.1)

Urtext

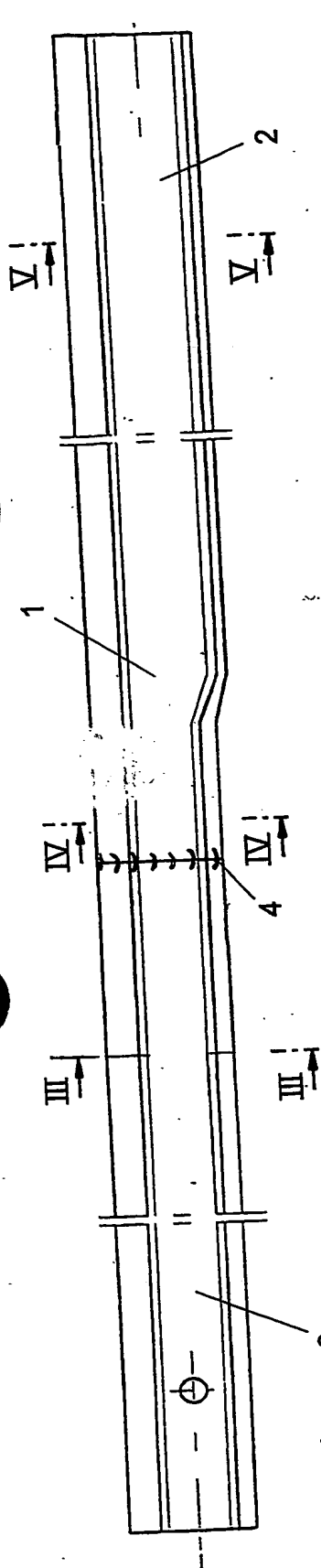


Fig. 1

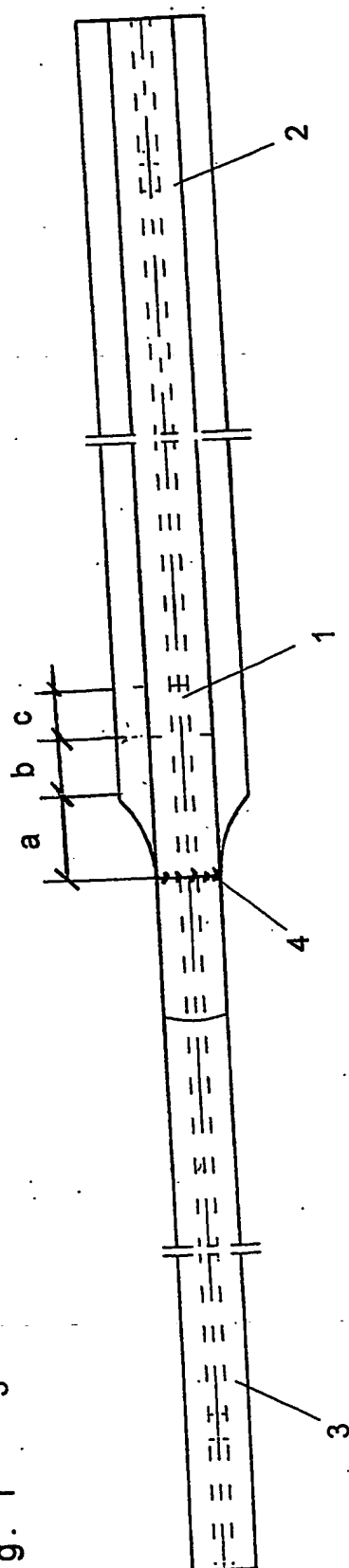


Fig. 2

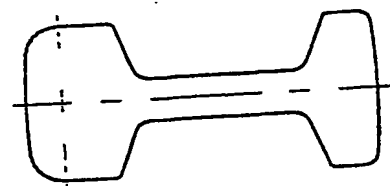


Fig. 3

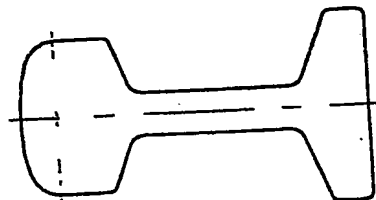


Fig. 4

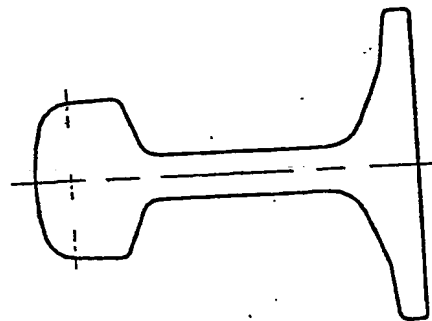


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.